استراتيجيات حل المشكلة الرياضية

أ.نورة بوعيشة
أ.د. نادية بوشلالق
مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
جامعة قاصدي مرباح ورقلة (الجزائر)

ملخص:

يهدف هذا المقال إلى عرض بعض استراتيجيات حل المشكلات الرياضية التي خلصت إليها بعض الدراسات في مجال تدريس الرياضيات، حيث يعد حل المشكلات الرياضية من المعايير العالمية لتدريس الرياضيات الحديثة ؛ و هذا وفقا لما أشار إليه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية. **(NCTM)**

كما سيتم من خلال هذا العرض تقديم أمثلة توضيحية ، وذلك باقتراح نماذج من المشكلات الرياضية في المرحلة الابتدائية.

الكلمات المفتاحية : المشكلة الرياضية ،حل المشكلة الرياضية ،استراتيجيات حل المشكلة الرياضية .

Summary

This article aims at exploring some mathematics solving problem strategies as deduced from the literature on teaching.

According to the National Council of Teachers of Mathematics in United States (NCTM) ,they represent international standards for teaching contemporary mathematics

Some examples will be also explored, and models of mathematics problem solving strategies in the primary school are to be suggested.

Key words: mathematics problem, mathematics problem solving, mathematics problem solving strategies.

Résumé:

Cet article vise à explorer certains stratégies de résolution de problèmes mathématiques comme déduite par certaines études dans le domaine de l'enseignement des mathématiques .

Etant donné que la résolution des problèmes mathématiques est considérée comme l'un des critères universels de l'enseignement des mathématiques contemporaines ,selon le Conseil national des professeurs de mathématiques aux Etats-Unis (NCTM).

Quelques exemples seront également explorés, et des modèles de problèmes de mathématiques de l'école primaire seront suggérés.

Mots clés: problème mathématique, Résolution de problèmes mathématiques , Stratégies de résolution de problèmes mathématiques .

مقدمة:

يهدف تدريس الرياضيات في المدارس أساسا إلى تكوين الفرد المفكر ،حيث تعد مادة الرياضيات بما تحويه من أنشطة مجالا خصبا لتنمية التفكير ، و لكن يشترط أن لا يتم التركيز فقط على الحقائق والمفاهيم الرياضية ، بل ينبغي تقديم تلك المعلومات الرياضية في وضعيات ومواقف تعلمية .

وتعد المشكلة الرياضية من الوضعيات التي تجعل التلميذ يستنفر كل قواه لإيجاد حل لها ،فهي وضعية تعليمية تساهم في تنمية التفكير الرياضي للتلميذ، و هذا من خلال التركيز على كيفية الوصول للحل؛ و الذي يجب التنبيه إليه إن الوصول للحل لا يعتبر النتيجة النهائية ، و بذلك يصف التلميذ استراتيجياته المستخدمة للحل.

وفي هذا المقال سنحاول عرض بعض استراتيجيات حل المشكلة الرياضية ،في ضوء تحديد مفهومها ،وأهميتها ،والصعوبات التي تواجه التلاميذ أثناء قيامهم بحل المشكلة. كما سيتم تقديم أمثلة من خلال عرض بعض المشكلات الرياضية للمرحلة الابتدائية .

1-مفهوم المشكلة الرياضية:

يعرفها "العرسان "على أنها موقف جديد ومميز يواجه المتعلم وليس لديه حل جاهز ،حيث يحاول المتعلم مواجهة هذا الموقف ،فيقوم بعمليات ذهنية تمكنه من الوصول للحل وتتصف المشكلة الرياضية بثلاث صفات :

أ- القبول :أن يكون للمتعلم هدف واضح ومحدد يسعى لتحقيقه ،فيتقبل المشكلة ويتفاعل معها .

ب- العائق :وجود حاجز يعيق المتعلم من تحقيق هدفه ،ولا يستطيع تجاوزه بصورة عادية .

ج- الاستقصاء :التصدي للمشكلة و إيجاد حل لها يتطلب استقصاء وسائل جديدة .

(حسن العرسان ،2003: 4)

ويستنتج من التعريف السابق أن المشكلة الرياضية تتضمن خطوات يحددها المتعلم بوصف عملياته الذهنية، وذلك بصورة غير عادية ،لان معلوماته السابقة لا تكفي لإيجاد الحل، بل عليه استنتاج معلومات تساعده على الحل انطلاقا من تفاعل المعلومات القديمة والجديدة، هذه الأخيرة التي توفرها المشكلة .

كما يعرفها" **ناجي دسقورس**" بأنها التفاعل الحادث بين حداثة الموقف والمتعلم الذي يحاول التغلب على مصدر الصعوبة أو العائق.**(ناجي ديسقورس ،2005 :47)**

ويتضمن هذا التعريف أن المشكلة يجب أن تكون موقف جديد يتعرض له التلميذ، حيث أن هذا الموقف يمثل فعلا مشكلة بالنسبة للتلميذ، ويوجد عائق للتعامل مع هذا الموقف الجديد .

أما "**مجدي عزيز** "يري بأنها موقف يأخذ الصورة الكمية أو الرمزية ،ويقف عائقا أمام الفرد ،فيجعله ذلك يبذل جهدا متكررا للوصول إلى الحل لتحقيق هدفه .**(مجدي عزيز،2009:123)**

و يعرفها "**أبو زينة وعبابنة** "على أنها موقف تعليمي يتعرض له المتعلم ولا يكون لديه حل جاهز في ذهنه ،مع الأخذ بالحسبان أن يحقق الموقف التعليمي شروط المشكلة الرياضية المتمثلة في :

- أن تكون المشكلة قابلة للحل ،وجهد المتعلم لحلها واضح.
- تمثل المشكلة عائق بالنسبة للمتعلم يسعى لإزالته للوصول للحل.
- أن تكون واضحة وذات أهمية بالنسبة للمتعلم.**(أبو زينة وعبابنة ،2010 :257)**

يلاحظ من خلال التعريفين أن المشكلة الرياضية تتضمن عائقا على المتعلم مواجهته لإزالته والوصول للحل ، حتي وان لم يكن لدي المتعلم معرفة مسبقة بالحل .إلا أن التعريف الأول ركز على الرمزية والكمية للمشكلة ،والمشكلة الرياضية تتعدى ذلك حيث أنها تعتمد علي المهارات ومبادئ التفكير بصفة عامة، وعلي مبادئ التفكير الرياضي بصفة خاصة .

مما سبق ذكره من تعاريف للمشكلة الرياضية وما تلاها من مناقشة لهذه التعاريف يمكن أن نعرف المشكلة الرياضية على أنها :

- مهمة ينجزها المتعلم بدافع ذاتي قصد تحقيق هدف ينشده بوصوله للحل ،وهذه المهمة محددة بشروط يلتزم بها المتعلم أثناء حله ،تتمثل في :
- رغبة المتعلم الملحة لمواجهة الصعوبة التي تتضمنها المشكلة .
- انجاز هذه المهمة باعتماد أساليب غير عادية،واستقصاء معلومات جديدة
- إعادة تنظيم معارفه حول المشكلة بما يسمح بوضع إستراتيجية للحل .

2- أهمية المشكلة الرياضية:

إن تدريس الرياضيات الحديثة يقوم أساسا على حل المشكلات الرياضية التي لها اثر كبير في تنمية مهارات التفكير عند المتعلم ،وبذلك حظي هذا الموضوع باهتمام كبير من قبل الباحثين في المجال التربوي . وقد خلصت هذه الدراسات إلى أن أهمية المشكلة الرياضية تعود للأسباب التالية:

المشكلة الرياضية وسيلة لتعلم مهارات ومعارف رياضية ،كما تعزز فهم العلاقات الرياضية **(NCTM,2003.182)**

- وسيلة للتدريب على المهارات الحسابية و أيضا اكتسابها .
- عن طريق حل المشكلات الرياضية، يتم توظيف القوانين والتعميمات الرياضية في مواقف جديدة.
- يساهم حل المشكلة الرياضية في تنمية أنماط التفكير لدى المتعلمين .
- تدريس المشكلات الرياضية يحفز الطلبة على التعلم وإثارة الدافعية .**(أبو زينة ،2010: 312)**
- تجعل من الجو الصفي بيئة مناسبة للتفكير والتأمل والاستقصاء.
- تحسين القدرات التحليلية للمتعلمين واستخدام هذه القدرات في مواقف مختلفة.
- تمثل الأهداف العامة لتعلم حل المشكلة الرياضية أهداف عامة وجوهرية للمجتمع.

(حسن العرسان،200: 8)

3- الصعوبات التي تواجه المتعلمين في حل المشكلة الرياضية:

أظهرت الدراسات أن اغلب أسباب ضعف التلاميذ في حلهم للمشكلة الرياضية تتلخص في الأتي :

- عدم التمكن من القراءة ،كوجود عادات سيئة في القراءة أو ضعف حصيلة المفردات اللغوية.
- عدم إلمام المتعلم بالخبرات السابقة اللازمة لحل المشكلة،من مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية.
- ضعف استيعاب الحقائق والعلاقات المتضمنة في المشكلة .**(سامي عريفج ونايف سليمان،2005 : 189)**
- صعوبة وضع خطة لمعالجة المشكلة وعدم تنظيمها .
- الإخفاق في اختيار الخطوات التي ستتبع بشكل مرحلي في حل المشكلة.
- عدم القدرة على اختيار الأساليب الملائمة.
- ضعف قدرة المتعلم على التفكير الاستدلالي والتسلسل في خطوات الحل.
- ضعف قدرة المتعلم على التخمين وتقدير الحل **(قاسم النعواشي،2010 : 45)**

يتضح مما سبق أن المتعلم وهو يحل المشكلة الرياضية يمكن أن تواجهه صعوبات، واغلب هذه الصعوبات تتركز حول قراءة المشكلة واستيعابها، وما ينجر عن القراءة الخاطئة والفهم الخاطئ للمشكلة ،وبذلك لابد على المعلمين من تحسين قدرات المتعلمين على استيعاب المشكلة ،والبحث في كيفية الحل أكثر من الوصول للحل .

ولتحسين قدرات المتعلمين في حل المشكلة الرياضية ،خلصت العديد من الأبحاث إلى اقتراح ما يسمى باستراتيجيات حل المشكلات الرياضية ،التي من الممكن أن يدرب المعلم تلاميذه علي اكتسابها وتطويرها فيما بعد ،وفي العنصر الموالي سنعرض بعض هذه الاستراتيجيات مدعمة بأمثلة لتوضيحها .

3- استراتيجيات حل المشكلات الرياضية:

وتعرف استراتجيات حل المشكلة الرياضية بأنها الخطة الخاصة من العمليات والإجراءات التي يقوم بها الفرد مستخدما معرفته الرياضية لحل المشكلة . **(حسن العرسان ،2003: 4)**

على المعلم تدريب تلاميذه على استخدام إستراتيجية واضحة لحل المشكلة الرياضية ،حيث أكدت الدراسات أن استخدام الإستراتيجية الملائمة تسهل على المتعلم عملية الحل انطلاقا من تحديد الإجراءات والخطوات المناسبة ،حيث يتوقف على هذه الإستراتيجية نجاح أو فشل حل المشكلة.

وقد حدد بوليا في كتابه (البحث عن الحل) الإستراتيجية العامة لحل المشكلة الرياضية،والتي تعد أساسا لكل الاستراتيجيات التي تم اقتراحها لحل المشكلة .

3- 1-إستراتيجية بوليا لحل المشكلة الرياضية:

وتشمل هذه الإستراتيجية في أربع خطوات لحل المشكلة هي:

أ-**قراءة المشكلة وفهمها :** وهنا يجب عرض المشكلة بلغة واضحة ومفهومة ،ويجب على المعلم التأكد من فهم تلاميذه للمسالة ،كسؤالهم إعادة نص المشكلة بلغتهم الخاصة . كما ينبغي أن يعرف التلاميذ عناصر المشكلة الأساسية ،المعطيات والمجهول والشروط ،وان يرسم شكلا لعلاقة هذه العناصر ببغضها البعض .

ب-**ابتكار خطة للحل :** وتعد هذه الخطة أساسية للوصول لفكرة الحل ،وفيها يحاول التلميذ الربط بين عناصر المشكلة ،ودور المعلم مساعدته، وذلك بمطالبته بذكر مشكلة مشابهة لها، أو أن يطلب منه وضع رسم يوضح المشكلة ،أو ينظم المعطيات في جدول أو عبارة توضح العلاقة بين عناصر المشكلة .

ج-**تنفيذ خطة الحل:** وتعد هذه المرحلة أسهل من سابقتها ،حيث أن ابتكار الخطة، أي إدراك الحل ليس بالأمر السهل ،وعند تبلور فكرة الحل يسهل تنفيذها شريطة التأكد من تنفيذ الخطة بالشكل الصحيح، وذلك بالتأكد من العمليات الحسابية والصورة المنطقية للحل .

د-**مراجعة الحل:** وفي هذه الخطوة يتم التأكد من صحة الحل ،وذلك من خلال السير بخطوات عكسية لخطوات الحل، أو بالتعويض ،أو باللجوء إلى طريقة أخرى للحل .

كما أن هذه الخطوة تسهم في زيادة معلومات التلاميذ حيث تصبح النتيجة معلومة إضافية بالنسبة لهم ،كما يجدون لذة كبيرة في مراجعتهم للحل، إذا هم بذلوا جهدا كبيرا، وان ما قاموا به يعتبر صحيحا، فيشعرون بمقدرتهم على حل المشكلة ؛ ذلك أن المشكلات الرياضية مترابطة ،وعلى المعلم أن يعزز لديهم روح البحث بسؤالهم حل المشكلة بطرق أخرى . **(بوليا جورج ، : 1960 : 49 ،56) و المثال التالي يوضح ذلك :**

المشكلة : للمشاركة في معرض الصور الذي تنظمه المدرسة يجب أن يحضر كل تلميذ 30 صورة ،عند سلمى 23 صورة ،كم صورة تنقص سلمى للمشاركة في المعرض ؟

- لحل المشكلة باستخدام الخطوات السابقة لإستراتجية بوليا نقوم بالاتي:
- يبدأ التلميذ بقراءة المشكلة وفهم معناها والكلمات الواردة فيها .
- يحدد الإجراءات الأساسية للمشكلة : ما المطلوب ؟ ما المعطيات ؟ ما الذي يربط بين المعطيات والشروط ؟
- ترجمة الشروط إلى عبارة رياضية :30 -23 = ؟

-إيجاد الناتج 30 -23 = 7

-مراجعة الحل :هل 23 تنقص عن 30 بمقدار 7 ؟

3- 2-إستراتيجية حل مشكلة أبسط:

هي آلية لحل المشكلة تستخدم لتبسيط المواقف أو المشكلات المعقدة كاستبدال الأعداد الواردة في المشكلة بأعداد أصغر منها ، أو استخدام عناصر فرعية بسيطة مألوفة . **(أبوزينة ،2010: 322)**

المثال التالي يوضح ذلك:

المشكلة: عند ليلى55 ,465 أرادت شراء علبة دواء ب 95 , 1465 فكم دينارا تحتاجه ليلى لشراء الدواء ؟ هنا يمكن للتلميذ أن يستبدل الأعداد الواردة في المشكلة بأعداد ابسط ومألوفة لديه ،كأن يقول لدي 20 دينارا وأريد شراء قطعة حلوى ب 15 دينار. فكم دينارا يحتاج اليه ؟

مثل هذه الأعداد الصغيرة لا تشتت انتباه التلميذ ، بل بالعكس يمكن أن تساعده هذه الأعداد الصغيرة على فهم المشكلة وتمثلها، فيدرك طريقة الحل، وهو حساب الفرق بين العددين 20 و 15، ومن ثم تطبيقه على المشكلة الأصلية لإيجاد الفرق بين العددين55,465 و 95 , 1465

3- 3-إستراتيجية رسم شكل:

بعض المشكلات الرياضية يمكن تمثيلها برسم، خاصة إذا كانت متعلقة بأماكن أو مواقع ،بحيث تمثل أشكالا هندسية . ولحل هذه المشكلات يجب رسم شكل للوصول إلى العلاقات بين المعلومات المعطاة في المشكلة، واستخدامها لإيجاد الحل ،حيث يستنتج الحل من خلال الرسم. **(محمد الكثيري، 2004 :13)**

المثال التالي يوضح ذلك:

المشكلة : أراد تلاميذ المدرسة غرس شجيرات على طريق المدرسة طوله 120 مترا، على أن يترك مسافة 5 متر بين كل شجيرتين .فما هو عدد الشجيرات التي يحتاجونها ؟

هنا يقوم المتعلم برسم تخطيطي للمشكلة ليدرك أن عدد الشجيرات يزيد بواحد على ناتج قسمة العدد 120 على 5 ، على اعتبار أن المسافة بين شجيرتين 5 متر .

الحل هو عدد الشجيرات هو 24 + 1 =25

3- 4-إستراتيجية عمل قائمة منظمة أو جدول:

و يمكن استخدامها عندما تتوفر المشكلة على سلسلة من الأعداد، أو عندما يمكن إيجاد عدد ضمن قائمة متوفرة بحيث توضح خطة تسمح بتنظيم العناصر في قائمة أو جدول. **(أبو زينة وعبابنة ،2010 :264)**

المثال التالي يوضح ذلك :

المشكلة : أراد الأب أن يكافئ ابنه عل اجتهاده، فرصد له مبلغ 10 دنانير على كل علامة 10 من 10 يتحصل عليها في الامتحان . فاقترح الابن أن يعطيه دينارين على أول 10 ، ثم 4 دنانير على ثاني عشرة ،وهكذا يضاعف له المبلغ في كل مرة ،تحصل الابن على خمس مرات 10 من 10

أي الاقتراحين أفضل بالنسبة للابن ؟

لحل هذه المشكلة تنظم البيانات في جدول، بحيث تحدد بيانات المشكلة حسب عدد المرات والمبلغ المحدد في كل مرة ،حيث يستنتج التلميذ أن العدد يضاعف في كل مرة فيحصل على الأعداد 2، 4 ، 16 ،32 ، 64؛ فيقوم بجمع هذه المبالغ ويقارن الناتج مع المبلغ المقترح من قبل الأب: 10 x 5

إن ترتيب البيانات في جدول تسهل على التلميذ التعامل مع سلسلة الأعداد المتضمنة في المشكلة وبذلك يسهل حلها .

إن عرض الأمثلة للاستراتيجيات السابقة لا يعني أن المشكلات لا تحل إلا بالإستراتيجية المحددة في المثال ،بل يمكن أن تحل بأكثر من إستراتيجية من الاستراتيجيات المذكورة ،وهذا ما يستدعي حلول أخرى للمشكلة .

خلاصة :

مما سبق طرحه حول موضوع المشكلة الرياضية و بعض استراتيجيات حلها ،يتضح ضرورة معرفة الاستراتيجيات التي يستخدمها التلاميذ في حلهم للمشكلة الرياضية،وذلك من شانه أن يزودنا بأساليب تفكيرهم، ومن ثم إمكانية تطويره.

كما يمكن لهذا الطرح النظري لموضوع استراتيجيات حل المشكلة الرياضية ،أن تتم الاستفادة منه في توجيه القائمين على العملية التعليمية في التخطيط لتدريس المشكلة الرياضية ، وأن يفتح أفاق بحث في مجال تدريس الرياضيات ،وبرامج إعداد معلمي الرياضيات .

المراجع

- **المراجع العربية :**

- بوليا جورج (1960) ،ترجمة أحمد سليم سعيدان ،منشورات دار الحياة ،بيروت ، لبنان .

- حسن العرسان (2003) أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسالة الرياضية في تنمية القدرة على حل المسالة الرياضية وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ،الجامعة الأردنية ،عمان،الأردن .

- سامي عريفج ونايف سليمان(2005)، أساسيات تدريس الرياضيات والعلوم ،ط1 ،دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن

- فريد كامل أبو زينة وعبد الله يوسف عبابنة (2010)،مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى ، ط2 ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

- فريد كامل أبو زينة (2010)، تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها ،ط1 ، دار وائل للنشر ،عمان ، الأردن

- قاسم صالح النعواشي(2010)، الرياضيات لجميع الأطفال وتطبيقاتها العملية ،ط2 دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

- مجدي عزيز إبراهيم(2009) ،التفكير الرياضي وحل المشكلات ،ط 1 ، عالم الكتب للنشر والتوزيع ، القاهرة .

- محمد الكثيري(2004)، أثر برنامج تدريبي أثناء الخدمة على استراتيجيات خاصة في حل المسالة الرياضية في الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات للصف الأول إعدادي في سلطنة عمان وفي مقدرة طلبتهم على حل المسالة الرياضية، رسالة دكتوراه غير منشورة،الجامعة الأردنية ،عمان ،الأردن

- ناجي ديسقورس (2005)، حل المشكلة الرياضية معرفيا وما وراء معرفيا ،المؤتمر العلمي الخامس ، 20 – 21 جويلية ، الجمعية المصرية لتربويات للرياضيات ، مصر

- **المراجع الأجنبية:**

- National Council of Teachers of Mathematics (2003),Principals and Standards for School Mathematics ,Reston , NTCM